

42 of 49 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1985, JPO &amp; Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

60050406

March 20, 1985

## IRREGULARITY DETECTING DEVICE

INVENTOR: OSATO KIYOSHI

APPL-NO: 58158583

FILED-DATE: August 30, 1983

ASSIGNEE-AT-ISSUE: SONY CORP

PUB-TYPE: March 20, 1985 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 01B011#30

CORE TERMS: beam, prism, detecting, inside, irregularities, fingerprint, transparent, interface, contacted, sample, reflected light, free state, detected, emitted

## ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To detect irregularities with clear contrast, by providing a transparent body, having a detecting surface to which a sample body is contacted, by utilizing a light beam, which advances in the transparent body at an angle that is greater than a critical angle regarding a light beam from the inside of the transparent body under the state the sample body is not contacted, among the reflected light beams from the sample body having irregularities.

CONSTITUTION: A light beam is incident on an interface (interface alpha) between prism 1 and air from the side of the air. The light does not advance in the prism 1 at an angle, which is larger than a critical angle at the interface alpha with respect to a light beam emitted from the inside of the prism 1, even though the light beam is made incident at any angle. Under the free state where a contacting body is not present, the light beam emitted from the inside of the prism 1 is made incident on a detecting surface 3. A fingerprint surface 2 is contacted with the detecting surface 3. The light beams are reflected from the fingerprint surface 3. Of the reflected light beams, the light beam, which advances in the prism 1 at an angle larger than the critical angle at the detecting surface 3 with respect to the light beam from the inside of the prism 2 under the free state, is detected. Thus the irregularities of the fingerprint surface 2 can be clearly detected.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-50406

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月20日

G 01 B 11/30

8304-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 凹凸検出装置

⑯ 特 願 昭58-158583

⑰ 出 願 昭58(1983)8月30日

⑱ 発 明 者 大 里 潔 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑲ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑳ 代 理 人 弁理士 神原 貞昭

明 細 書

1. 発明の名称

凹凸検出装置

2. 特許請求の範囲

被検体が接触される面を有する透明体が備えられ、上記面に凹凸を有する被検体が接触せしめられるとき、該凹凸を有する被検体へ上記透明体を通じて光が入射せしめられ、上記凹凸を有する被検体からの反射光のうちの、上記透明体内を、上記面の上記凹凸を有する被検体が接触していない状態に於ける上記透明体の内部からの光に対する臨界角より大なる角度で進むものが利用されて、上記凹凸を有する被検体の凹凸が検出されるようになされた凹凸検出装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、手指の指紋等の如くの微細な凹凸を光学的に検出するに用いられる凹凸検出装置に関する。

背景技術とその問題点

手指の指紋を採取あるいは照合する場合に於いては、手指の指紋面に黒インク等を塗布した後、白色紙等の表面に手指の指紋面を押圧せしめて指紋を白色紙等に転写することにより、指紋像を得るようにされる。しかしながら、このようになされる場合には、指紋面へインクの塗布量や白色紙等に対する手指の押圧力、あるいは、白色紙等の紙質のばらつき等に起因して、複数の指紋像の夫々、あるいは、ひとつの指紋像に於ける各部分が互いにコントラストの程度が異なるものとなつてしまい、明確な指紋像が得られない虞れがある。また、指紋の採取あるいは照合を迅速に行うことができないという不都合がある。さらに、指紋の採取あるいは照合後に、手指の指紋面に塗布されたインクを除去するのが面倒であり、指紋提供者に不快感を起させる等の不都合もある。

発明の目的

斯かる点に鑑み本発明は、手指の指紋の如くの、微細な凹凸を有する被検体の凹凸を、均一なコントラストをもつて明確に検出でき、しかも、斯か

る検出を、煩わしい作業を経ることなく、迅速に行うことができるようにされた凹凸検出装置を提供することを目的とする。

#### 発明の概要

本発明に係る凹凸検出装置は、被検体が接触される検出面を有する透明体が備えられ、検出面に凹凸を有する被検体が接触せしめられるとき、この凹凸を有する被検体に透明体を通じて光が入射せしめられ、凹凸を有する被検体からの反射光のうちの、透明体内を、検出面の凹凸を有する被検体が接触していない状態に於ける透明体の内部からの光に対する臨界角より大なる角度で進むものが利用されて、検出面に於ける凹凸を有する被検体の凹凸が検出されるように構成される。このように構成されることにより、被検体の凹凸が、煩わしい作業を経ることなく、迅速に、しかも、均一なコントラストをもつて明確に検出される。

#### 実施例

以下、本発明の実施例について図を参照して説明する。

ここで、プリズム1の内部側及び空気側から、例えば、接触体がない自由状態での検出面3の如くの、プリズム1と空気との境界面（以下、 $\alpha$ 境界面という）に入射する光について考察するに、プリズム1の内部側から $\alpha$ 境界面に入射する光は、 $\alpha$ 境界面に直交するときには、反射及び屈折を生じることなく空気側へ透過し、また、 $\alpha$ 境界面に直交しないときには、入射光が比較的小なる場合に於いては、一部分が境界面に於いて反射され、他の部分が $\alpha$ 境界面に於いて屈折せしめられて、空気側へ透過するが、入射角がある角度、即ち、臨界角より大である場合に於いては、 $\alpha$ 境界面に於いて全反射せしめられる。一方、空気側から $\alpha$ 境界面に入射する光は、 $\alpha$ 境界面に直交するときには、反射及び屈折を生じることなくプリズム1内部に入り、また、 $\alpha$ 境界面に直交しないときには、一部分が $\alpha$ 境界面で反射され、他の部分が $\alpha$ 境界面で屈折せしめられてプリズム1内部に入るが、その屈折角は必ずプリズム1の内部側からの光に対する $\alpha$ 境界面に於ける臨界角以下となる。

図は本発明に係る凹凸検出装置の一例を示す概略構成図であり、この例は、手指の指紋の採取や照合を行うに用いられる指紋検出装置とされたものである。

この例に於いては、透明体を形成するプリズム1が設けられており、このプリズム1は、ガラス等の空気より大なる光屈折率を有する透明部材が用いられて、台形柱状に成型されている。プリズム1の図に於ける上面の中央部分は、凹凸を有する被検体としての手指の指紋面2が接触せしめられる検出面3とされており、また、プリズム1の図に於ける下面は、検出面3に平行に形成された光入射面4とされている。さらに、プリズム1の図に於ける左右側面は、夫々、互に対称的に傾斜されている傾斜面5及び6を有するものとされている。このようになされたプリズム1は、検出面3、光入射面4及び傾斜面5を除いて、その全体がカバー7により覆われている。カバー7の、プリズム1に対接する内側表面は、黒色塗料等が施されて、非反射面とされている。

即ち、空気側から $\alpha$ 境界面に入射する光は、いかなる入射角で入射せしめられても、プリズム1内を、プリズム1の内部側からの光に対する $\alpha$ 境界面に於ける臨界角より大なる角度で進むことはないのである。

本例は、上述の点に着目して、接触体がない自由状態ではプリズム1と空気との境界面となる検出面3に対して、プリズム1の内部側から光を入射せしめ、これにより得られる、検出面3に接触せしめられた指紋面2からの反射光のうちの、プリズム1内を、プリズム1の内部からの光に対する自由状態での検出面3に於ける臨界角より大なる角度で進むものを検知することにより、指紋面2の凹凸、即ち、指紋を検出するようになされる。

このため、検出面3に指紋面2が接触せしめられるとき、その指紋面2に対してプリズム1の内部側から光を入射せしめべく光源8及びコリメータレンズ9が設けられており、コリメータレンズ9からの平行光がプリズム1の光入射面4に対して、例えば、垂直に入射する。また、指紋面2

からの反射光のうちの、プリズム1内を、プリズム1の内部からの光に対する自由状態での検出面3に於ける臨界角 $\theta_c$ より大なる角度で進むもののみを検知すべく、絞り10を具備した受光レンズ11及び映像面部12が傾斜面5に対向して配されている。ここで、受光レンズ11は、その光軸が検出面3の中央部を通る方向に向けられ、かつ、検出面3に於ける、受光レンズ11を見る検出面3の法線に対する角度が最小となる部位である傾斜面5側の端部aからの、プリズム1内を臨界角 $\theta_c$ 以下で進む光が、絞り10を通過して受光レンズ11に入ることがないように位置に設置されている。このようになされることにより、検出面3の如何なる部位からのプリズム1内を臨界角 $\theta_c$ 以下で進む光も、絞り10を通過して受光レンズ11に入ることができず、従つて、検出面3からの光のうち、検出面3に指紋面2が接触せしめられるとき得られるその指紋面2からの反射光のうちの、プリズム1内を臨界角 $\theta_c$ より大なる角度で進むもののみが、絞り10を通過して受

光レンズ11に入り得ることとなる。なお、この例では、臨界角 $\theta_c$ は約42度であり、検出面3の中央部に於ける法線と受光レンズ11の光軸とがなす角が $\theta_1 = 50$ 度に設定され、また、プリズム1の傾斜面5及び6が光入射面4に対してなす角も夫々 $\theta_1$ とされている。従つて、受光レンズ11の光軸は、傾斜面5に直交している。

以上の如くに構成された本発明に係る凹凸検出装置の一例に於いて、指紋面2が検出面3に接触せしめられると、図に於いて拡大されて示される如く、指紋面2の凸部2aが検出面3に密着し、また、指紋面2の凹部2bと検出面3との間には微小空間が形成される状態がとられる。なお、ここでは、凸部2aの1つが検出面3の中央部に密着している。

斯かる状態に於いて、光源8から発せられた光が、コリメータレンズ9により平行光とされて、プリズム1の光入射面4に直角に入射せしめられ、さらに、プリズム1の内部を通じて指紋面2に入射せしめられる。このとき、凸部2aが検出面3

に密着した部分では、検出面3は凸部2aの密着によりプリズム1と空気との境界面ではなくなっており、境界条件が変化して臨界角 $\theta_c$ が成立しない状態となつていて、指紋面2に入射した光のうち、指紋面2の凸部2aの部分に当たった光は、凸部2aに於いて反射されて、種々の角度でプリズム1の内部を進む。そして、これら反射光、即ち、検出面3からの光のうちの、プリズム1内を臨界角 $\theta_c$ より大なる角度で進むものの一部のみが、傾斜面5を透過し、絞り10を通過して受光レンズ11に入り、映像面部12に於いて像を結ぶ。一方、指紋面2に入射した光のうち、検出面3と凹部2bとの間の微小空間を通つて凹部2bに当たった光は、凹部2bに於いて種々の角度で反射され、再び微小空間を通つて検出面3へ種々の角度で入射する。そして、斯かる部分では検出面3はプリズム1と空気との境界面となつていて、検出面3に於いて、凹部2bから入射する光が全て臨界角 $\theta_c$ より小なる屈折角で屈折され、プリズム1内を臨界角 $\theta_c$ 以下の角度で進

む。従つて、これらの光は絞り10を通過して受光レンズ11に入り得ないものとなる。

このようにして、検出面3に接触せしめられた指紋面2の凸部2aからの反射光のみが、絞り10を通過して受光レンズ11に入るので、映像面部12に於いては、指紋面2の凸部2aからの反射光のみで形成される像が結ばれ、指紋像が得られる。この指紋像は、指紋面2の凹部2bからの光が到来しないことにより、コントラストが極めて明確なものとなり、またこの場合、受光レンズ11に入る指紋面2の各凸部2aからの反射光の光量は略一様なものとなるので、各部のコントラストが略均一なものとなる。

なお、検出面3の指紋面2が接触せしめられない部分に入射する外部光が存在する場合、この外部光も、プリズム1内を臨界角 $\theta_c$ 以下の角度で進むものとなるので、絞り10を通過して、受光レンズ11に入ることはない。また、前述の如く、プリズム1の検出面3、光入射面4及び傾斜面5以外の各面は、カバー7により覆われて外部光が

遮断されているので、検出面3、光入射面4及び傾斜面5以外からプリズム1に外部光が入射することがなく、しかも、このカバー7の内側表面は、非反射面とされているので、カバー7の内側表面に入射する光、例えば、指紋面2からの反射光がカバー7の内側表面で反射されて、受光レンズ11に入るといことがない。

上述の如くにして映像面部12に得られる指紋像は、これを目視することができるのみならず、適宜映像記録することができ、例えば、映像面部12に、直接、撮像装置を設置してもよい。

また、上述の例は、検出面に指紋面が接触せしめられるようにされているが、本発明に係る凹凸検出装置は、指紋面以外の種々の凹凸を有する被検体が検出面に接触せしめられるようにされ得るもので、いずれの場合にも、上述と同様にして、映像面部に被検体の凹凸の像を明瞭に得ることができる。

#### 発明の効果

以上の説明から明らかな如く、本発明に係る凹

凸検出装置によれば、凹凸を有する被検体の凹凸を、例えばそれが微細なものであつても、明瞭なコントラストをもつて、かつ、コントラスト状態を全体にわたつて均一にして光学的に検出でき、しかも、その検出を、煩わしい操作を伴うことなく、極めて迅速に行うことができる。このように被検体の凹凸が微細なものであつても、その凹凸を容易かつ明瞭に検出できるので、本発明に係る凹凸検出装置は指紋の検出等に用いるに好適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明に係る凹凸検出装置の一例を示す概略構成図である。

図中、1はプリズム、3は検出面、4は光入射面、5及び6は傾斜面、8は光源、9はコリメータレンズ、10は絞り、11は受光レンズ、12は映像面部である。

代理人 弁理士 神原貞昭

